

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-359675

(43) 公開日 平成4年(1992)12月11日

(51) Int. Cl.⁵

H 0 2 M 7/06

識別記号

庁内整理番号

A 8180-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-174294
 (22) 出願日 平成3年(1991)6月4日

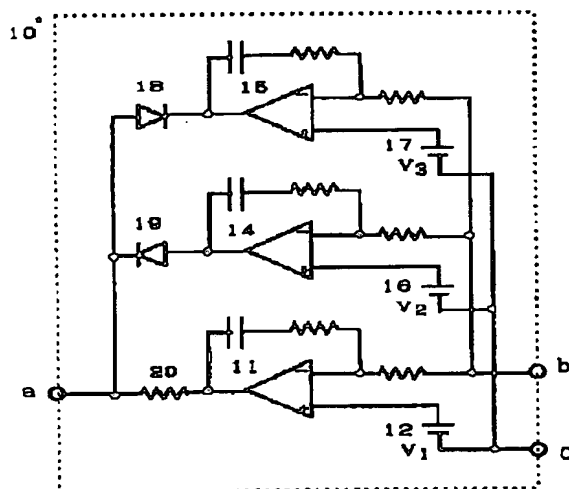
(71) 出願人 000002037
 新電元工業株式会社
 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
 (72) 発明者 二川 東流
 埼玉県飯能市南町10番13号新電元工業株式
 会社工場内
 (72) 発明者 長谷見 俊彰
 埼玉県飯能市南町10番13号新電元工業株式
 会社工場内

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源の制御回路

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 本発明による誤差増幅器回路の使用により、今までスイッチング電源の弱点とされていた入出力条件の急変時における出力電圧の過渡的な変動を抑制することを目的とする。

【構成】 その動作目的別に3個の誤差増幅器からなり、すなわち、通常のゆるやかな変動に対処するもの、入力急激な低下と負荷急激な増加に対処するもの、そして、入力急激な上昇と負荷急激な減少に対処するものである。これらの3個の誤差増幅器等で誤差増幅回路を構成する。



(2)

特開平4-359675

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源を入力とし出力に安定化された直流電圧を供給すると共に入力電流を正弦波に近い波形になるようにするスイッチング電源の制御回路において、基準電圧と検出電圧の偏差を増幅する第一の誤差増幅器と、前記第一の誤差増幅器の出力に応じてスイッチ素子のオン、オフを制御するパルス発生器と、検出電圧が上下の偏差の設定値を越えた時には前記第一の誤差増幅器より優先的に動作して出力電圧を安定化させるような第二および第三の誤差増幅器を備え、且つ前記第二及び第三の誤差増幅器は前記第一の誤差増幅器より応答速度が速いことを特徴とするスイッチング電源の制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は正弦波の交流電源を入力とし、直流電圧を出力すると共に入力電流波形を正弦波に近い波形になるようにして入力電流の高調波成分を減らし、入力力率を1に近い値とする高効率形スイッチング電源いわゆるアクティブフィルタの制御回路の改善に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 このようなスイッチング電源の一例として従来、図1に示すような回路が提案されている。図1において、交流電源1に高域阻止フィルタ2を介して接続された全波整流器3の出力にリアクトル4とオン、オフ動作を行うスイッチ素子6を直列に接続し、スイッチ素子6の両端にダイオード7とコンデンサ8を直列に接続し、コンデンサ8の両端には、電気的負荷9を接続し*

$$I_{lpk} = (V_1 / L) \times T_{on}$$

ここで、 V_1 : 交流入力電圧の瞬時値

L : リアクトル4のインダクタンス値

T_{on} : スwitch素子6のオン期間

ここで、周波数の周期では、スイッチ素子6のオン期間 T_{on} は、一定値であるものとすれば、(数1)よりリアクトル4を流れる電流のピーク値 I_{lpk} は、全波整流器3の出力 V_1 に比例することがわかる。スイッチ素子6のオフ期間にリアクトル4を流れる電流 I_1 は、ダイオード7を通してコンデンサ8と負荷9に供給される。この期間にリアクトル4の両端に加わる電圧は、直流出力電圧を V_o とすると $V_o - V_1$ で一定値になるので、 I_1 は直線的に減少する。 I_1 が零になると零電流検出回路5の出力信号によりパルス発生器13はスイッチ素子6をオフからオンにして次のスイッチング周期が始まる。

【0004】 スwitchingの1周期でリアクトル4を流れる電流の波形 I_1 は図2に示すように三角形となるので、1周期の平均値はピーク値 I_{lpk} の $1/2$ になり、前述のようにピーク値 I_{lpk} は V_1 に比例するので、 I_1 の平均値も V_1 に比例する。高域阻止フィルタ

2

* 直流電圧を供給する。誤差増幅器11は、コンデンサ8の両端の直流電圧を一方の入力とし、予め定められた基準電圧源12を他方の入力として、それらの差電圧を増幅し、その出力は、パルス発生器13に接続されている。誤差増幅器11と基準電圧源12は誤差増幅回路10を構成する。パルス発生器13に接続された零電流検出器5は、リアクトル4に流れる電流が零になると信号を出力する。パルス発生器13は、誤差増幅器11の出力信号を第一の入力、零電流検出器5の出力信号を第二の入力として、リアクトル4に流れる電流が零になると、スイッチ素子6をオフからオンにするようなパルスを出し、そのオン期間は誤差増幅器11の出力信号によって決定されるような機能を有する回路である。

【0003】 上記のような構成の従来例の動作について、図2の動作波形図を参照して簡単に説明する。なお、説明ではスイッチ素子の飽和電圧、整流器とダイオードの順方向電圧降下、リアクトルの抵抗成分などは無視する。交流電圧の正の半サイクルについて説明するが負の半サイクルについても極性が反転するだけで同様である。図2では、模式的にスイッチング周波数を交流電源の周波数に比べて、あまり大きく表していないが、実際にはスイッチング周波数は、交流電源の周波数に比べて充分高いものとする。このためスイッチングの1周期で入力電圧 V_1 はほぼ一定値とみなせる。スイッチ素子6のオン期間 T_{on} にリアクトル4の両端に加わる電圧は V_1 であるので T_{on} の終わりにリアクトル4を流れる電流 I_1 のピーク値 I_{lpk} は I_1 がオン期間の初めに零であるとすれば、次式で示される。

(数1)

により高周波成分を除去することで、入力電流 I_1 を平均した電流となり、その波形も交流電源の電圧波形 V_1 が正弦波であればそれと相似した正弦波となるので、上記のように動作するスイッチング電源は高効率を達成することができる。

【0005】 次に、直流出力電圧の安定化について、誤差増幅器の動作と関連づけて説明すると次の通り。はじめに、直流出力電圧が高くなろうとすると、誤差増幅器11の出力(図1のa)が低くなるのでパルス発生器13はスイッチ素子6のオン期間を短くし、その結果、入力電流は小さくなって直流出力電圧の上昇を制限する。逆に、直流出力電圧が小さくなろうとすると、オン期間を長くして直流出力電圧の下降を制限する結果、直流出力電圧を安定化することができる。以上のように図1に示す回路例は、高効率を達成できると同時に、安定化された直流出力電圧を供給出来る。

【0006】

【従来技術の問題点】 しかし、この例の構成のような従来型のスイッチング電源においては、電流波形を正弦波に近い波形になるようにして高効率とするためには、前

(3)

特開平4-359675

3

述のように、スイッチ素子6のオン期間 T_{on} は略一定値としなければならないので交流電源の周波数が50Hzあるいは60Hzである場合には誤差増幅器のロールオフ周波数を数ヘルツに設定する必要がある。このために安定系は高周波域で充分なゲインを得ることができないので、入出力条件が急変するような場合には安定化制御の応答が遅れこの結果、出力電圧の過渡的な変動が大きくなる欠点があった。

【0007】

【発明の目的】本発明の目的は、入出力条件の急変時においても出力電圧の過渡的な変動を抑えることができる誤差増幅回路を提供するものである。

【0008】

【実施例】図3に本発明による誤差増幅器回路の一実施例を示す。図3の構成について説明する。図3において図1で説明したものと同じものは同じ符号を付けている。14は第二の誤差増幅器、15は第三の誤差増幅器、16は第二の基準電圧源、17は第三の基準電圧源で第二の基準電圧源の電圧 V_2 は第一の基準電圧源の電圧 V_1 よりやや低い、第三の基準電圧源の電圧 V_3 は V_1 よりやや高い。それぞれの誤差増幅器の出力と負側の入力に接続された抵抗とコンデンサの直列回路はそれぞれの誤差増幅器の周波数特性を設定するためのものである。

【0009】

【発明の概要】本発明について、その動作を図4を用いて説明する。スイッチング電源において、入出力の急変、例えば負荷電流（図4の I_L ）が数ミリ秒の様な短時間に増加したときに、第一の誤差増幅器11は応答が追いつかないので誤差増幅回路10の出力 a は緩やかに上昇しこの結果 T_{on} （図4の T_{on} ）も緩やかに増加するが、出力電流の急激な増加をカバーできずに出力電圧（図4の V_o ）は低下する。第二の誤差増幅器14が動作する点（図4の V_o のB）まで低下すると第二の誤差増幅器14の動作により誤差増幅回路10の出力 a は速やかに上昇して T_{on} も速やかに増加させて出力電圧の低下が制限される。同様にして負荷電流が急減したようなときには第三の誤差増幅器15が動作して出力電圧の上昇を抑える。図4で I_L は負荷電流、 T_{on} はオン期間 V_o は出力電圧、 t は時間を表わす。また、図4において、 T_{on} 、 V_o 曲線で点線で表した部分は従来例であり、実線は本発明による改善例である。

【0010】動作は以下の通り。第二の誤差増幅器14は出力電圧が設定偏差より低下したときに誤差増幅器回路10の出力 a を高くして出力電圧を上げるように働く。これ以外のときはダイオード18により安定化動作に寄与しない。第三の誤差増幅器15は出力電圧が設定偏差より上昇したときに誤差増幅器回路の出力 a を低くして出力電圧を下げるように働く。これ以外のときはダイオード19により安定化動作に寄与しない。第二の誤

4

差増幅器14と第三の誤差増幅器15の動作する設定偏差はそれぞれ基準電圧源電圧 V_2 と V_3 で設定される。抵抗20があるために第二の誤差増幅器14あるいは第三の誤差増幅器15の出力が第一の誤差増幅器11の出力より優先される。

【0011】交流電源の周波数が50Hzあるいは60Hzである場合には第一の誤差増幅器11のロールオフ周波数は数ヘルツに設定し、第二の誤差増幅器14と第三の誤差増幅器15のロールオフ周波数はこれより高く例えば数百ヘルツ以上に設定される。

【0012】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、今までスイッチング電源の弱点とされていた入力電源の急変および負荷の急変に対する出力電圧の過渡的な変動を抑制できる。また、それらの急変量に対して最適な誤差増幅器の周波数特性を誤差増幅器と並列に接続された抵抗とコンデンサの直列回路で設定できる。本発明による、高力率形スイッチング電源の制御回路は図1に示したような回路方式以外にも誤差増幅器のロールオフ周波数を低周波に設定する必要があるような他の高力率形スイッチング電源の制御回路にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の高力率形スイッチング電源の基本回路図

【図2】従来例の動作を説明するための動作波形図

【図3】本発明の一実施例を示す回路接続図

【図4】本発明による制御方法の動作を説明するための動作波形図

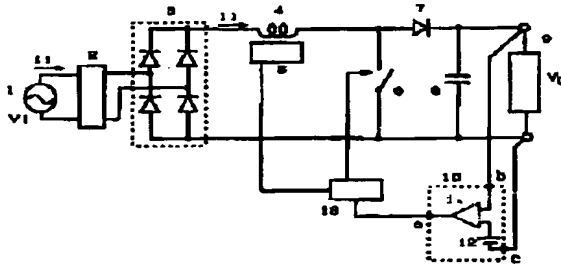
【符号の説明】

- 1 * — * 交流電源
- 2 * — * 高域阻止フィルタ
- 3 * — * 全波整流器
- 4 * — * リアクトル
- 5 * — * 零電流検出回路
- 6 * — * スwitch素子
- 7 * — * ダイオード
- 8 * — * 平滑用コンデンサ
- 9 * — * 電氣的負荷
- 10 * — * 誤差増幅回路
- 10' * — * 誤差増幅回路
- 11 * — * 第一の誤差増幅器
- 12 * — * 第一の基準電圧源
- 13 * — * パルス発生器
- 14 * — * 第二の誤差増幅器
- 15 * — * 第三の誤差増幅器
- 16 * — * 第二の基準電圧源
- 17 * — * 第三の基準電圧源
- 18 * — * ダイオード
- 19 * — * ダイオード
- 20 * — * 抵抗

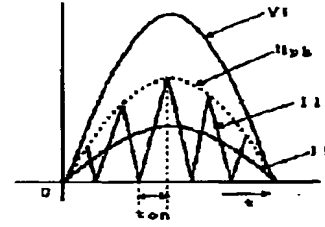
(4)

特開平4-358675

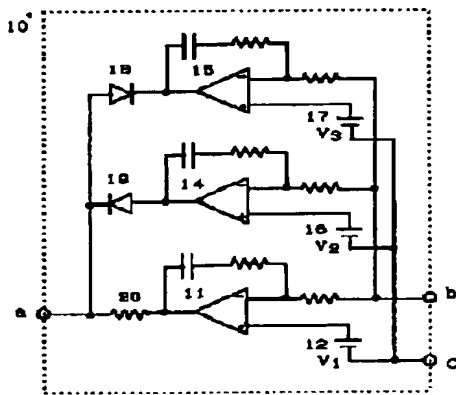
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

